

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-318633

(43)Date of publication of application : 07.11.2003

(51)Int.Cl.

H01Q 7/06

B42D 15/10

G06K 17/00

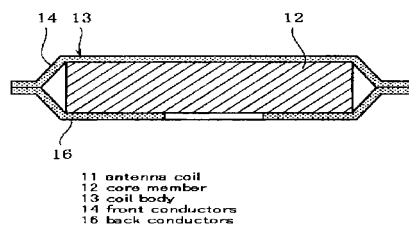
H01P 11/00

(21)Application number : 2002-124093 (71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 25.04.2002 (72)Inventor : ENDO TAKANORI
TSUCHIDA TAKASHI
HACHIMAN SEIRO

(54) READER/WRITER DEVICE, ANTENNA COIL FOR READER DEVICE OR WRITER DEVICE AND THE PRODUCTION METHOD

11



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form an antenna coil having an extremely thin thickness which surely operates, even if it placed in tight contact with a metal case. SOLUTION: The reader/writer device and the antenna coil 1 for a reader device or a writer device are formed by winding a coil body 13 on a magnetic core member 12. The coil body 13 has a plurality of front conductors 14

arranged on a surface of the magnetic core member 12 and a plurality of back conductors 16 arranged on a back surface of the magnetic core member 12, and the plurality of front conductors 14 and the plurality of back conductors 16 are electrically connected by end portions thereof to each other, so that the coil body 13 is formed. Also, it is preferable to form the plurality of front conductors 14 and the plurality of back conductors 16 on an electrically insulative film or sheet, and arranging the electrically insulative film or sheet with the plurality of front conductors 14 and the plurality of back conductors 16 on the front surface and on the back surface of the magnetic core member 12.

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 1 Q 7/06		H 0 1 Q 7/06	2 C 0 0 5
B 4 2 D 15/10	5 2 1	B 4 2 D 15/10	5 2 1 5 B 0 5 8
G 0 6 K 17/00		G 0 6 K 17/00	F
H 0 1 P 11/00		H 0 1 P 11/00	P

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-124093 (P2002-124093)

(22) 出願日 平成14年4月25日 (2002. 4. 25)

(71) 出願人 000006264

三菱マテリアル株式会社

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

(72) 発明者 遠藤 貴則

東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱

マテリアル株式会社 R F - I D 事業センタ

一内

(74) 代理人 100085372

弁理士 須田 正義

最終頁に続く

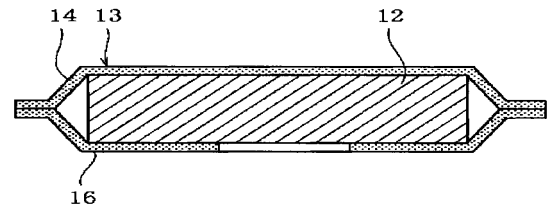
(54) 【発明の名称】 リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 金属製のケースに密着させても確実に作動するとともに、アンテナコイルの厚さを極めて薄く形成する。

【解決手段】 リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル 1 1 は磁芯部材 1 2 にコイル本体 1 3 を巻回することにより形成される。コイル本体 1 3 は磁芯部材 1 2 の表面に配置された複数本の表導体 1 4 と磁芯部材 1 2 の裏面に配置された複数本の裏導体 1 6 とを有し、複数本の表導体 1 4 及び複数本の裏導体 1 6 が端部でそれぞれ互いに電氣的に接続されてコイル本体 1 3 が形成される。また複数本の表導体 1 4 及び複数本の裏導体 1 6 を電気絶縁フィルム又はシートに形成し、その電気絶縁フィルム又はシートを複数本の表導体 1 4 及び複数本の裏導体 1 6 とともに磁芯部材 1 2 の表面及び裏面にそれぞれ配置することが好ましい。

11



- 11 アンテナコイル
- 12 磁芯部材
- 13 コイル本体
- 14 表導体
- 16 裏導体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 平板状に形成された磁芯部材(12, 32)と、前記磁芯部材(12, 32)に巻回されたコイル本体(13)とを備えたリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルにおいて、

前記コイル本体(13)が前記磁芯部材(12, 32)の表面に配置された複数本の表導体(14)と前記磁芯部材(12, 32)の裏面に配置された複数本の裏導体(16)とを有し、前記複数本の表導体(14)及び前記複数本の裏導体(16)が端部でそれぞれ互いに電気的に接続されてコイル本体(13)が形成されたことを特徴とするリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル。

【請求項 2】 複数本の表導体(14)及び複数本の裏導体(16)がそれぞれ電気絶縁フィルム又はシート(22)上に形成され、前記複数本の表導体(14)及び前記複数本の裏導体(16)が磁芯部材(12, 32)の表面及び裏面にそれぞれ接触するように前記電気絶縁フィルム又はシート(22)が前記磁芯部材(12, 32)の表面及び裏面に配置された請求項 1 記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル。

【請求項 3】 電気絶縁フィルム若しくはシート(22)の全面に貼り付けられた導電性フィルムを所定のパターンでエッチングすることにより、又は電気絶縁フィルム若しくはシート(22)に導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷若しくは蒸着することにより、複数本の表導体(14)及び複数本の裏導体(16)がそれぞれ前記電気絶縁フィルム又はシート(22)上に形成された請求項 2 記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル。

【請求項 4】 複数本の導体が表面に形成された単一の電気絶縁フィルム又はシート(22)を折り曲げることにより複数本の表導体(14)及び複数本の裏導体(16)がそれぞれ前記電気絶縁フィルム又はシート(22)上に形成された請求項 2 又は 3 記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル。

【請求項 5】 磁芯部材(12)が、軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトである請求項 1 ないし 4 いずれか記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル。

【請求項 6】 磁芯部材(32)が、絶縁性樹脂フィルム又はシート(32a)と、前記絶縁性樹脂フィルム又はシート(32a)の表面に形成された磁性塗膜(32b)とを備えた請求項 1 ないし 4 いずれか記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル。

【請求項 7】 複数本の表導体(14)及び複数本の裏導体(16)の端部の接続が導電性接着剤により行われた請求項 1 ないし 6 いずれか記載のリーダライタ装置、リーダ装

置又はライタ装置用アンテナコイル。

【請求項 8】 複数本の表導体(14)及び複数本の裏導体(16)の端部の接続がろう材により行われた請求項 1 ないし 6 いずれか記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル。

【請求項 9】 複数本の表導体(14)及び複数本の裏導体(16)の端部の接続が溶接により行われた請求項 1 ないし 6 いずれか記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル。

【請求項 10】 複数本の導体(17a)が両端部で連結された梯子状の一对のコイル部材(17, 17)を得る工程と、平板状の磁芯部材(12, 32)を準備する工程と、前記磁芯部材(12, 32)を前記一对のコイル部材(17, 17)により挟み前記複数本の導体(17a)が前記磁芯部材(12, 32)に巻回されるように前記導体(17a)の両端部をそれぞれ互いに電気的に接続する工程と、前記複数本の導体(17a)の両端部における前記一对のコイル部材(17, 17)の連結を解いて前記複数本の導体(17a)からなるコイル本体(13)が磁芯部材(12, 32)に巻回されたアンテナコイルを得る工程とを含むリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法。

【請求項 11】 一对のコイル部材(17, 17)が、導電性金属の板又は箔を打ち抜くこと又はエッチングすることにより形成される請求項 10 記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法。

【請求項 12】 電気絶縁フィルム又はシート(22)の全面に積層された導電性金属の板又は箔を打ち抜くこと又はエッチングすることにより前記電気絶縁フィルム又はシート(22)に複数本の導体(23)を形成する工程と、平板状の磁芯部材(12, 32)を準備する工程と、前記複数本の導体(23)が前記磁芯部材(12, 32)の表面及び裏面に接触するように一对の前記電気絶縁フィルム又はシート(22)により前記磁芯部材(12, 32)を挟むか、又は折り曲げられた単一の前記電気絶縁フィルム又はシート(22)により前記磁芯部材(12, 32)を挟む工程と、前記電気絶縁フィルム又はシート(22)に形成された前記複数本の導体(23)が前記磁芯部材(12, 32)に巻回されるように前記複数本の導体(23)の端部を互いに電気的に接続する工程とを含むリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法。

【請求項 13】 平板状の磁芯部材(12)を準備する工程が、軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトにより磁芯部材(16)を平板状に形成する工程である請求項 10 ないし 12 いずれか記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法。

【請求項 14】 平板状の磁芯部材(32)を準備する工程が、磁性材料からなる粉末又はフレークを含む塗料を絶縁性樹脂フィルム又はシート(46a)の表面に塗布乾燥することにより、前記絶縁性樹脂フィルム又はシート(46a)の表面に磁性塗膜(46b)が形成された磁芯部材(16)を得る工程である請求項 10 ないし 12 いずれか記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法。

【請求項 15】 複数本の導体(23)の端部の接続が導電性接着剤により行われる請求項 10 ないし 14 いずれか記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法。

【請求項 16】 複数本の導体(23)の端部の接続がろう材により行われる請求項 10 ないし 14 いずれか記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法。

【請求項 17】 複数本の導体(23)の端部の接続が溶接により行われる請求項 10 ないし 14 いずれか記載のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、RFID（無線周波数識別：Radio Frequency Identification）技術を利用したリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置に用いられるアンテナコイル及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、RFIDのタグは、アンテナコイルと、このアンテナコイルに電氣的に接続され管理対象の物品に関する情報が記憶されたICチップとを備えている。このアンテナコイルにリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置の送受信アンテナから所定の周波数の電波を発信することによりタグを活性化し、電波のデータ通信による読出しコマンドに応じてICチップに記憶されたデータの読出しを行うとともに書込みコマンドに応じてそのICチップにデータを書込むように構成される。このタグに用いられる従来のRFID用アンテナコイルとしては、表面が絶縁層にて被覆された導線を略正方形の渦巻き状に巻回してベース板に貼付けることにより形成されたものや、或いはベース板に積層したアルミニウム箔や銅箔等の導電層をエッチング法又は打抜き法等により不要部分を除去して略正方形の渦巻き状に形成されたものが知られている。

【0003】 また、別のアンテナコイルとして、軟磁性金属の粉末とプラスチックとの複合材により板状又は円柱状等に形成された磁芯部材と、この磁芯部材の外周面に巻回されたコイル本体とを有するものが知られている。一方、携帯用のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置は、小型であってかつ軽量であることが好ま

しい。このためにはリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置のケースは比較的強硬なアルミ等の金属製とすることが適当である。また携帯電話等の他の機能を持たせるための電子回路を持つ機器にRFID機能を追加する場合は、ケースを金属とすることによりRFIDの電子回路と他の電子回路の干渉をなくすることができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置等におけるケースを金属とすると、その金属の影響が大きくなる問題が生じる。即ち、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置の送受信アンテナとして、タグに用いられる上記前者のアンテナコイルを用いてそのアンテナコイルを金属製のケースに密着させると、アンテナコイルに向って発信された電波によりそのケースに渦電流が発生して、このアンテナコイルを用いたリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置が作動しなくなる問題点があった。一方、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置の送受信アンテナとして、タグに用いられる上記後者のアンテナコイルを用いてそのアンテナコイルを金属製のケースの表面に密着させてもこのアンテナコイルは作動するけれども、磁芯部材の外周面にコイル本体を巻回するため、その巻線作業が比較的煩雑で量産性に欠けるとともに、アンテナコイル全体が比較的厚くなって物品から比較的大きく突出する問題点があった。本発明の目的は、金属製のケースに密着させても確実に作動するとともに、厚さを極めて薄く形成できるリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル及びその製造方法を提供することにある。本発明の別の目的は、量産性に適したリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル及びその製造方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に係る発明は、図 1 及び図 2 に示すように、平板状に形成された磁芯部材 12 と、磁芯部材 12 に巻回されたコイル本体 13 とを備えたリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの改良である。その特徴ある構成は、コイル本体 13 が磁芯部材 12 の表面に配置された複数本の表導体 14 と磁芯部材 12 の裏面に配置された複数本の裏導体 16 とを有し、複数本の表導体 14 及び複数本の裏導体 16 が端部でそれぞれ互いに電氣的に接続されてコイル本体 13 が形成されたところにある。この請求項 1 に記載されたリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルでは、アンテナコイル 11 の厚さを極めて薄く形成することができる。このリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル 11 を金属製のケースの表面に取付けると、その軸芯方向は物品表面と平行になるため、ケースが金属により形成されていても、ケースに生じる渦電流は抑制されて

アンテナコイル11の共振周波数は上記金属製の物品の影響を受けず、このアンテナコイルは確実に作動する。

【0006】請求項2に係る発明は、請求項1に係る発明であって、図6に示すように、複数本の表導体14及び複数本の裏導体16がそれぞれ電気絶縁フィルム又はシート22上に形成され、数本の表導体14及び複数本の裏導体16が磁芯部材12の表面及び裏面にそれぞれ接触するように電気絶縁フィルム又はシート22が磁芯部材12の表面及び裏面に配置されたリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルである。この請求項2に係る発明では、複数本の表導体14及び複数本の裏導体16を電気絶縁フィルム又はシート22に形成するので、その取り扱いが容易になり、量産性が向上する。また、アンテナコイルが電気絶縁フィルム又はシート22を備えることにより、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置として使用する場合にはリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用電子回路をこの電気絶縁フィルム又はシート22に接合することも可能になる。

【0007】ここで、複数本の表導体14及び複数本の裏導体16は、電気絶縁フィルム若しくはシート22の全面に貼り付けられた導電性フィルムを所定のパターンでエッチングすることにより、又は電気絶縁フィルム若しくはシート22に導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷若しくは蒸着することにより、それぞれ前記電気絶縁フィルム又はシート22上に形成することが好ましい。なお、図9及び図10に示すように、複数本の導体が表面に形成された単一の電気絶縁フィルム又はシート22を折り曲げることにより複数本の表導体14及び複数本の裏導体16をそれぞれその電気絶縁フィルム又はシート22上に形成してもよい。このように単一の電気絶縁フィルム又はシート22に複数本の表導体14と複数本の裏導体16を形成すれば、更にその取り扱いが容易になり、量産性を更に向上させることができる。

【0008】請求項10に係る発明は、図3～図5に示すように、複数本の導体17aが両端部で連結された梯子状の一对のコイル部材17、17を得る工程と、平板状の磁芯部材12を準備する工程と、その磁芯部材12を一对のコイル部材17、17により挟み複数本の導体17aが磁芯部材12に巻回されるように導体17aの両端部をそれぞれ互いに電気的に接続する工程と、複数本の導体17aの両端部における一对のコイル部材17、17の連結を解いて複数本の導体17aからなるコイル本体13が磁芯部材12に巻回されたアンテナコイルを得る工程とを含むリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法である。この請求項10に記載されたリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法では、上記のような厚さの極めて薄いリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル11を製造すること

ができる。ここで、一对のコイル部材17、17は、導電性金属の板又は箔を打ち抜くこと又はエッチングすることにより形成することが好ましい。

【0009】請求項12に係る発明は、図8及び図9に示すように、電気絶縁フィルム又はシート22の全面に積層された導電性金属の板又は箔を打ち抜くこと又はエッチングすることにより電気絶縁フィルム又はシート22上に複数本の導体23を形成する工程と、平板状の磁芯部材12を準備する工程と、複数本の導体23が磁芯部材12の表面及び裏面に接触するように一对の電気絶縁フィルム又はシート22により磁芯部材12を挟むか、又は折り曲げられた単一の電気絶縁フィルム又はシート22により磁芯部材12を挟む工程と、電気絶縁フィルム又はシート22に形成された複数本の導体23が磁芯部材12に巻回されるように複数本の導体23の端部を互いに電気的に接続する工程とを含むリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法である。この請求項12に記載されたリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法では、電気絶縁フィルム又はシート22に導体23を形成するので、その取り扱いが容易になり、厚さの極めて薄いリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル11を比較的容易かつ安価に製造することができる。また、電気絶縁フィルム又はシート22を備えるので、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置として必要な電子回路を電気絶縁フィルム又はシート22の表面に接合してコイル本体13に接続すれば容易にリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置を製造することもできる。

【0010】ここで、平板状の磁芯部材12は、軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトであることが好ましい。これらによる磁芯部材12は比較的薄いものになり、アンテナコイル11の厚さ方向の大部分を占める磁芯部材12を薄くすることにより、アンテナコイル11全体の厚さを薄くすることができる。また、図12に示すように、磁芯部材32は、絶縁性樹脂フィルム又はシート32aと、この絶縁性樹脂フィルム又はシート32aの表面に形成された磁性塗膜32bとを備えるものであっても良い。この磁芯部材32は、絶縁性樹脂フィルム又はシート32aの表面に磁性材料からなる粉末又はフレークを含む塗料を塗布乾燥することにより作られ、射出成形において成形が困難な0.8mm以下の厚さの磁芯部材32を得ることができ、更に薄いアンテナコイル11を得ることができる。更に、複数本の導体23の端部の接続は、導電性接着剤又はろう材により行うことが好ましく、溶接することにより複数本の導体23の端部を直接接続することも好ましい。

【0011】

10

20

30

40

50

【発明の実施の形態】次に本発明の第1の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1及び図2に示すように、本発明のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル11は、平板状に形成された磁芯部材12と、その磁芯部材12に巻回されたコイル本体13とを備える。磁芯部材12は、軟磁性金属の板又は箔により形成されるか、或いは、軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレークとプラスチックとの複合材により長方形状に形成される。また、磁芯部材12は、Fe系アモルファス合金（アライドケミカル社製のMETGLAS 2605S-2）やCo系アモルファス合金（アライドケミカル社製のMETGLAS 2714A）等のアモルファス箔又はその積層材により形成されたものであってもよく、長方形状に形成されたフェライトであっても良い。

【0012】複合材におけるプラスチックとしては加工性の良い熱可塑性のプラスチックを用いたり、或いは耐熱性の良い熱硬化性のプラスチックを用いたりすることができる。また上記軟磁性金属の粉末としては、カーボン鉄粉末、鉄-パーマロイ等のアトマイズ粉末、還元鉄粉末等が用いられる。一方、軟磁性金属のフレークとしては、上記粉末をボールミル等で微細化して粉末を成形した後に、この粉末を機械的に扁平化して得られたフレークや、鉄系又はコバルト系アモルファス合金の溶湯粒を水冷銅に衝突させて得られたフレークが用いられる。また磁芯部材12が複合材により形成される場合、その複合材を射出成形又は圧縮成形することにより磁芯部材12を形成することができる。このように形成された磁芯部材12は脆弱なフェライトにより形成された磁芯部材と比較して、強靱であるため薄くしても割れ難いものになる。また軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレークがプラスチックに分散されて、プラスチックにより相互に絶縁されているため、全体としては導電性を有せず、高周波の電波を受けても渦電流は発生しない磁芯部材12が得られる。

【0013】ここで、本発明のリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル11は、平板状に形成された磁芯部材12と、その磁芯部材12に巻回されたコイル本体13とによりその厚さが定められる。このため、極力薄いアンテナコイル11を得るために、その厚さ方向の大部分を占めることになる磁芯部材12は極力薄く形成されることが望ましい。具体的に磁芯部材はその厚さが0.1～1mmであることが好ましい。一方、コイル本体13は、磁芯部材12の表面に配置された複数本の表導体14と、磁芯部材12の裏面に配置された複数本の裏導体16とを有する。この表導体14及び裏導体16の本数は、コイル本体13が必要とされる巻き線の回数に等しい数が形成される。ここで、単一の表導体14及び裏導体16の厚さ、幅、及び隣接する表導体14又は裏導体16との間隔は、それぞれ0.0

1～0.5mm、0.02～1mm及び0.15～1.2mmであることが好ましい。これら複数本の表導体14及び複数本の裏導体16は、それぞれ磁芯部材12の表面及び裏面に互いに平行に配置される。その一方で、数本の表導体14と複数本の裏導体16は互いに僅かに傾斜するように配置され、複数本の表導体14及び複数本の裏導体16の端部はそれぞれ互いに電氣的に接続されて磁芯部材12に螺旋状に巻回されたコイル本体13が形成される。

【0014】このように構成されたリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル11の製造方法を図1～図5に基づいて説明する。図5に示すように、互いに平行に配置された複数本の導体17aが両端部で連結された梯子状の一对のコイル部材17を形成する。コイル部材17はCu、Al、Zn等の導電性を有する導電性金属の板又は箔を打ち抜くこと又はエッチングすることにより、比較的安価に製造することができ、次に軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトにより長方形であって平板状の磁芯部材12を形成する。この磁芯部材12の長さは上記コイル部材17の長さと略同一、又は僅かに長く若しくは僅かに短く形成することが好ましい。一方、磁芯部材12の幅は導体17aの長さより短く形成される。

【0015】次に、一对のコイル部材17、17により磁芯部材12を図5に示すように挟む。この場合、磁芯部材12が導電性である場合には磁芯部材12の表面を絶縁材で覆った後に挟まれる。また、磁芯部材12又は導体17aに接着剤を塗布し、一对のコイル部材17、17が磁芯部材12を挟んだ状態で導体17aを磁芯部材12に接着することが好ましい。その後、図3及び図4に示すように一对のコイル部材17、17における複数本の導体17aが磁芯部材12に螺旋状に巻回されるようにそれぞれの導体17aの両端部をそれぞれ互いに電氣的に接続させる。電氣的に接続できる限り、導体17aの端部の接続は導電性接着剤や、ロウ材等により行うこともできるが、このような接着剤又はロウ材を用いることなく導体17aの端部を溶接により直接接続しても良い。導体17aの端部を導電性接着剤を用いて接続すれば、接続のための比較的大型の製造設備が不要になり、ロウ材を用いれば導体17aの端部を確実に接続することができる。また、導体17aの端部を溶接により直接接続すれば、設備を必要とするけれども、その接続を確実かつ容易に行うことができる。なお、ロウ材としては半田が好ましく、溶接にあつてはスポット溶接が好ましい。

【0016】導体17aの両端部を互いに電氣的に接続させた後、複数本の導体17aの両端部における一对のコイル部材17の連結を解く。その連結を解くには導体

17aにおける連結部分を切断する必要があるが、この切断は図3及び図4のC-C線で示す部分において切断すれば比較的容易に行うことができる。この切断によりコイル部材17の複数本の導体17aはそれぞれ独立して磁芯部材12の表面及び裏面にそれぞれ配置され、図1及び図2に示す表導体14と裏導体16になり、これらの導体からなるコイル本体13が磁芯部材12に巻回されたアンテナコイル11が得られる。このように製造されたアンテナコイル11の厚さは極めて薄く、コイル本体13に、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置として必要な図示しない電子回路を電氣的に接続することによりリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置が製造され、このアンテナコイル11を金属製のケースに取付けても、そのケースから殆ど突出することはない。

【0017】図6及び図7は本発明の第2の実施の形態を示す。図6及び図7において図1及び図2と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態におけるリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル21は、複数本の表導体14及び複数本の裏導体16が電気絶縁フィルム又はシート22にそれぞれ形成されたものである。電気絶縁フィルム又はシート22は電気絶縁性を有するプラスチック製のフィルム又はシート或いは紙により長方形に形成されるが、ポリエステルやポリイミド等のプラスチックフィルム又はプラスチックシートにより形成されることが好ましい。複数本の表導体14及び複数本の裏導体16は、その電気絶縁フィルム又はシート22の表面にその長手方向に所定の間隔をあけかつその幅方向に延びて互いに平行に複数本形成される。この表導体14及び裏導体16の本数は、コイル本体13が必要とされる巻き線の回数に等しい数が形成される。ここで、単一の表導体14及び裏導体16の厚さは、それぞれ0.01~0.5mm、0.02~10mm及び0.05~10mmであることが好ましい。

【0018】この電気絶縁フィルム又はシート22は、複数本の表導体14及び複数本の裏導体16が磁芯部材12に対向するようにして磁芯部材12の表面及び裏面にそれぞれそのまま配置され、電気絶縁フィルム又はシート22に形成された複数本の表導体14及び複数本の裏導体16は端部でそれぞれ互いに電氣的に接続されてコイル本体13が形成される。

【0019】このように構成されたリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイル21の製造方法を図6~図8に基づいて説明する。図8に示すように、先ず電気絶縁フィルム又は電気絶縁シート22に導電材料からなる複数本の導体23を互いに平行に形成する。導体23は電気絶縁フィルム又は電気絶縁シート22の表面に積層されたCu、Al、Zn等の導電性金属の板又は箔を打ち抜くこと又はエッチングすることによ

り形成される。これにより表面に導体23が形成された電気絶縁フィルム又は電気絶縁シート22を安価に製造することができる。なお、導体23を電気絶縁フィルム又は電気絶縁シート22の表面にCu、Al、Zn等の導電材料を所定のパターンでスクリーン印刷又は蒸着することにより形成してもよい。印刷又は蒸着して導体23を電気絶縁フィルム又は電気絶縁シート22の表面に形成すれば、比較的多くの生産が比較的安価に可能になる。なお、図示しないが、電気絶縁フィルム又は電気絶縁シート22に導体23を形成する際に、リーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置を作る際に必要とされる電子回路を電氣的に接続するためのリード線や導電部をこの電気絶縁フィルム又は電気絶縁シート22の磁芯部材12に対向しない部分に同時に形成することが好ましい。

【0020】次に軟磁性金属、アモルファス又はフェライトからなる粉末又はフレーク及びプラスチックの複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトにより長方形であって平板状の磁芯部材12を形成する。この磁芯部材12の長さは上記電気絶縁フィルム又はシート22の長さと同様か又は僅かに長く若しくは僅かに短く形成される。一方、磁芯部材12の幅は上記導体23の長さより短く形成される。そして、導体23が磁芯部材12に対向するようにして一対の電気絶縁フィルム又はシート22によりその磁芯部材12を挟む。この場合、磁芯部材12が導電性である場合には磁芯部材12の表面を絶縁材で覆った後に挟まれ、導体23とともに電気絶縁フィルム又はシート22を磁芯部材12に接着することが好ましい。このように挟むことにより、電気絶縁フィルム又はシート22に形成された複数本の導体23はそれぞれ独立して磁芯部材12の表面及び裏面に配置され、図6及び図7に示す表導体14と裏導体16になる。

【0021】最後に、電気絶縁フィルム又はシート22に形成されかつ磁芯部材12の表面及び裏面に配置された表導体14及び裏導体16を形成する導体23が、磁芯部材12に螺旋状に巻回されるようにその端部をそれぞれ互いに電氣的に接続させる。この接続は導電性接着剤やろう材等により、或いは溶接により行うことができる。これにより導体23からなるコイル本体13が磁芯部材12に巻回されたアンテナコイル21が得られる。

【0022】このように製造されたアンテナコイル11の厚さは極めて薄くなり、電気絶縁フィルム又は電気絶縁シート22にリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置を作る際に必要とされる電子回路を電氣的に接続するためのリード線や導電部が形成されていれば、その電気絶縁フィルム又は電気絶縁シート22にその電子回路を直接取付けるとともに、そのリード線等に図示しない電子回路を電氣的に接続することによりリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置を比較的容易に製造す

ることができ、アンテナコイル11は極めて薄いためそれを金属製のケースに取付けても、そのケースから殆ど突出することはない。

【0023】なお、上述した第2の実施の形態では、一対の電気絶縁フィルム又はシート22により磁芯部材12を挟んだが、図9に示すように、単一の電気絶縁フィルム又はシート22を導体23が内側になるように折り曲げ、その折り曲げられた単一の電気絶縁フィルム又はシート22により磁芯部材12を挟んでもよい。この場合、磁芯部材12の幅は導体23の長さの半分より短く形成されなければならないが、図10に示すように、磁芯部材12を挟んだ状態で折り曲げられた単一の電気絶縁フィルム又はシート22の一方の片に複数本の表導体14が形成され、他方の片に複数本の裏導体16が折り目で複数本の表導体14と連続するようになる。このため、後工程における表導体14及び裏導体16の端部の接続作業が軽減され、一対の電気絶縁フィルム又はシート22により磁芯部材12を挟む場合に比較してその工数を更に低減することができる。また、上述した実施の形態では、図2、図7及び図10に示すように、磁芯部材12の厚さ方向の中央で複数本の表導体14及び複数本の裏導体16の端部を電気的に接続したが、図11に示すように、磁芯部材12の厚さ方向の一方の面と同一の面において複数本の表導体14及び複数本の裏導体16の端部を電気的に接続してもよい。

【0024】更に、上述した第1及び第2実施の形態では、複合材、軟磁性金属の板又は箔、アモルファス箔又はその積層材、或いはフェライトにより形成された磁芯部材12を用いて説明したが、図12に示すように、磁芯部材32は、絶縁性樹脂フィルム又はシート32aと、この絶縁性樹脂フィルム又はシート32aの表面に形成された磁性塗膜32bとを備えるものであってもよい。絶縁性樹脂フィルム又はシート32aとしてはポリエチレンテレフタレート（PET）又はポリイミドからなる電気絶縁性のフィルム又はシートが用いられ、長方形に形成された絶縁性樹脂フィルム又はシート32aの表面に磁性材料からなる粉末又はフレークを含む塗料を塗布乾燥させることにより、絶縁性樹脂フィルム又はシート32aの表面に磁性塗膜32bが形成された磁芯部材32が得られる。ここで塗料に含ませる磁性材料の粉末としては、カーボニル鉄粉末、鉄-パーマロイ等のアトマイズ粉末、還元鉄粉末等が用いられる。一方、磁性材料のフレークとしては、上記粉末をボールミル等で微細化して粉末を成形した後に、この粉末を機械的に扁平化して得られたフレークや、鉄系又はコバルト系アモルファス合金の溶湯粒を水冷銅に衝突させて得られたフレークが用いられる。

【0025】ここで絶縁性樹脂フィルム又はシート32aの厚さは10～100 μ mであることが好ましく、更に好ましくは20～40 μ mである。またその表面に形

成された磁性塗膜32bの厚さは10～800 μ mが好ましく、更に好ましくは30～300 μ mである。なお、塗料を一度塗布しただけでは所定の厚さが得られない場合には、繰り返し同一の塗料を塗布乾燥することにより所望の厚さの塗膜を得ることができる。このように構成された磁芯部材32では、射出成形において成形が困難な0.8mm以下の厚さの磁芯部材32を比較的安価に得ることができる。また、塗料を塗布乾燥させることにより磁性塗膜32bを形成するので、その塗料に磁性材料からなるフレークを含ませた場合には、そのフレークを絶縁性樹脂フィルム又はシート32aの表面に平行に配置することができ、磁芯部材32の特性を向上させることもできる。

【0026】

【実施例】次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

＜実施例1＞図8に示すように、一対の電気絶縁シート22にそれぞれ形成された4本の導体23を用い、図12に示すリーダライタ装置用のアンテナコイルを作製した。即ち、電気絶縁シート22としての厚さが35 μ mのポリイミドフィルムに厚さが35 μ mの電解銅箔が積層接着された市販の材料を幅25mm長さが50mmの長方形に切断し、その切断片における電解銅箔をエッチングすることにより幅2mmの導体23を互い平行に4本それぞれ形成した。その一方で、絶縁性樹脂フィルム又はシート32aとして厚さが35 μ mのポリイミドフィルムを幅25mm長さが40mmの長方形に切断し、その切断片の表面に磁性材料からなる粉末又はフレークを含む塗料を塗布乾燥させることにより、絶縁性樹脂フィルム又はシート32aの表面に磁性塗膜32bを形成し、これを4枚積層して磁芯部材32を形成した。

【0027】そして、導体23が磁芯部材32に対向するようにして一対の電気絶縁フィルム又はシート22により磁芯部材32を挟んだ。このように挟むことにより、電気絶縁フィルム又はシート22に形成された4本の導体23はそれぞれ独立して磁芯部材12の表面及び裏面に配置され、この導体23が磁芯部材32に螺旋状に巻回されるようにその端部をそれぞれ互いに電気的に接続させた。この接続は導電性接着剤により行った。これにより導体23からなるコイル本体13が磁芯部材32に巻回されたアンテナコイル21を得た。このアンテナコイルを実施例1とした。

【0028】＜比較例1＞実施例1と同一の手順により表面に磁性塗膜32bが形成された4枚の絶縁性樹脂フィルム又はシート32aを積層して実施例1と同一の磁芯部材32を形成した。この磁芯部材に幅が2mmであって、厚さが35 μ mの銅帯を4回巻回してリーダライタ装置用のアンテナコイルを得た。この4回巻回された銅帯からなるコイル本体を有するアンテナコイルを比較例1とした。

【0029】＜比較試験＞金属ケースとして、100mm×200mmであって厚さが0.5mmのアルミニウム板を準備した。このアルミニウム板の表面に上述した比較例1、実施例1におけるアンテナコイルをそれぞれ配置した。この場合の所定の周波数に対する第1導体のL値並びにQ値をそれぞれ測定した。また、比較例1及び実施例1のアンテナコイルにそれぞれ電子回路を接続して13.56MHzで作動するリーダライタ装置を得た。このリーダライタ装置を上述したアルミニウム板の表面にそれぞれ配置した場合の動作の有無を確認した。これらの結果を表1にそれぞれ示す。

【0030】

【表1】

	ケース	アルミ板	
	周波数 (MHz)	L (nH)	Q
実施例 1	13.56	510	38
	動作の有無	作動	
比較例 1	13.56	550	40
	動作の有無	作動	

【0031】表1から明らかなように、実施例1及び実施例2では、共にL値並びにQ値及び動作の有無において大差はなかった。しかし、実施例1では、エッチングにより導体を形成するので、既存の汎用量産工程で製造することができるけれども、比較例1におけるアンテナコイルでは銅箔を巻回させる工程が手作業になるため、その量産が比較的困難になることが予想される。

【0032】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、コイル本体が磁芯部材の表面に配置された複数本の表導体と磁芯部材の裏面に配置された複数本の裏導体とを有し、複数本の表導体及び複数本の裏導体が端部でそれぞれ互いに電気的に接続されてコイル本体を形成しているので、アンテナコイルの厚さを極めて薄く形成することができる。このリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルをケースの表面に取付けるとその軸芯方向は物品表面と平行になるため、ケースが金属により形成されていても、ケースに渦電流は生じることではなく、アンテナコイルの共振周波数は上記金属製のケースの影響を受けない。

【0033】また、複数本の導体が両端部で連結された梯子状の一对のコイル部材を得る工程と、平板状の磁芯部材を一对のコイル部材により挟み複数本の導体が磁芯部材に巻回されるように導体の両端部をそれぞれ互いに電気的に接続する工程と、複数本の導体の両端部における一对のコイル部材の連結を解いて複数本の導体からなるコイル本体が磁芯部材に巻回されたアンテナコイルを得る工程とを含むリーダライタ装置、リーダ装置又はラ

イタ装置用アンテナコイルの製造方法であれば、上記のような厚さの極めて薄いリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルを比較的容易に製造することができる。

【0034】更に、電気絶縁フィルム又はシートに導電材料からなる複数本の導体を形成する工程と、一对の前記電気絶縁フィルム又はシートにより平板状の磁芯部材を挟むか、又は折り曲げられた単一の電気絶縁フィルム又はシートによりその磁芯部材を挟む工程と、電気絶縁フィルム又はシートに形成された複数本の導体が磁芯部材に巻回されるように複数本の導体の端部を互いに電気的に接続する工程とを含むリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルの製造方法であれば、電気絶縁フィルム又はシートに導体を形成するので、その取り扱いが容易になり、厚さの極めて薄いリーダライタ装置、リーダ装置又はライタ装置用アンテナコイルを比較的容易かつ安価に製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明第1実施形態のアンテナコイルを示す図2のA-A線断面図。

【図2】そのアンテナコイルの平面図。

【図3】そのアンテナコイルの製造過程を示す図4のB-B線断面図。

【図4】その製造過程で磁芯部材がコイル部材により挟まれた状態を示す平面図。

【図5】その製造過程で磁芯部材とコイル部材の関係を示す斜視図。

【図6】本発明第2実施形態のアンテナコイルを示す図7のD-D線断面図。

【図7】そのアンテナコイルの平面図。

【図8】そのアンテナコイルの構成を示す分解斜視図。

【図9】そのアンテナコイルの別の製造方法を示す図8に対応する斜視図。

【図10】その別の製造方法により得られたアンテナコイルの図6に対応する断面図。

【図11】導体の接続位置を変えた図1に対応する断面図。

【図12】絶縁性樹脂フィルム又はシートの表面に磁性塗膜が形成された磁芯部材を有するアンテナコイルを示す図1に対応する断面図。

【符号の説明】

- 11、21 アンテナコイル
- 12 磁芯部材
- 13 コイル本体
- 14 表導体
- 16 裏導体
- 17 コイル部材
- 17a 導体
- 22 電気絶縁フィルム又はシート
- 23 導体

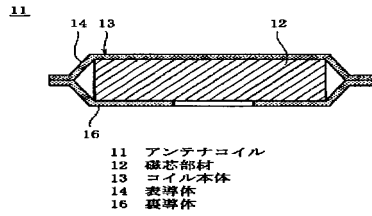
3 2 磁芯部材

3 2 a 絶縁性樹脂フィルム又はシート

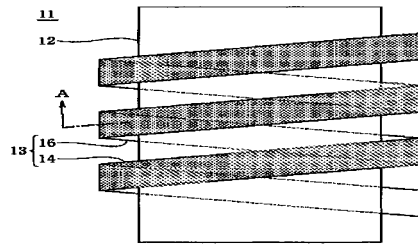
* 3 2 b 磁性塗膜

*

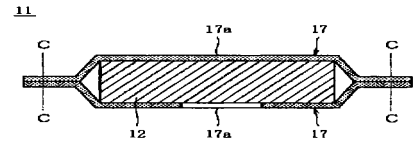
【図1】



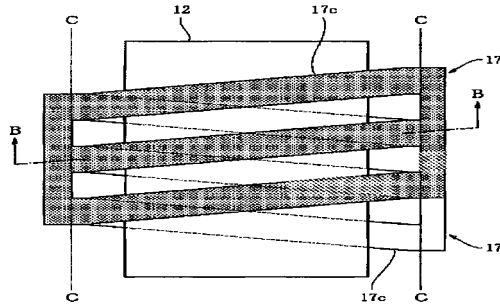
【図2】



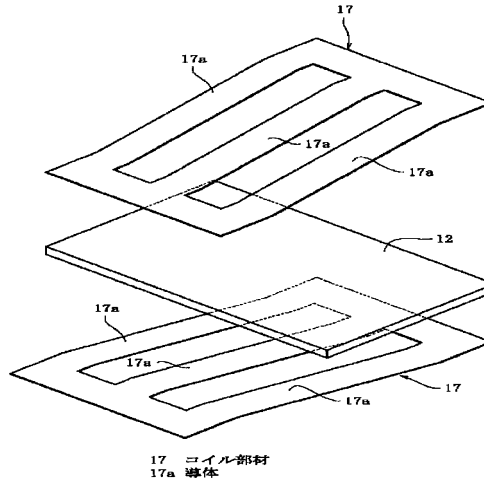
【図3】



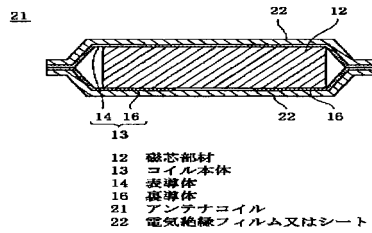
【図4】



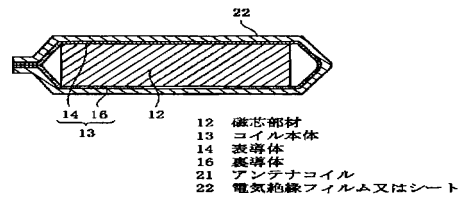
【図5】



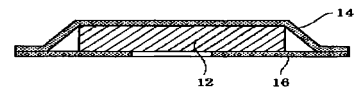
【図6】



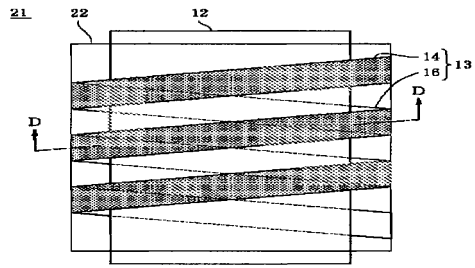
【図10】



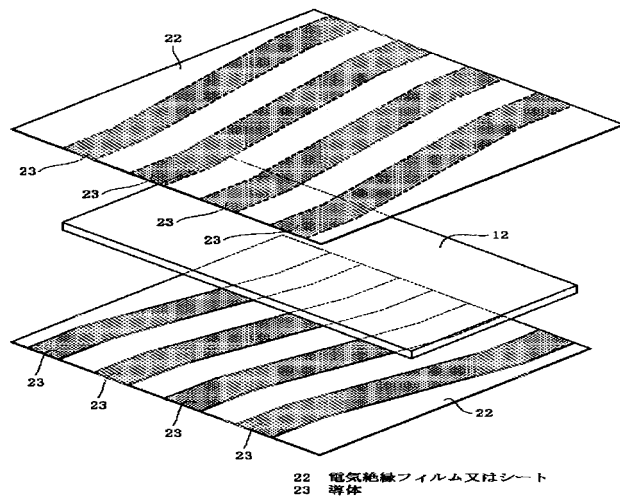
【図11】



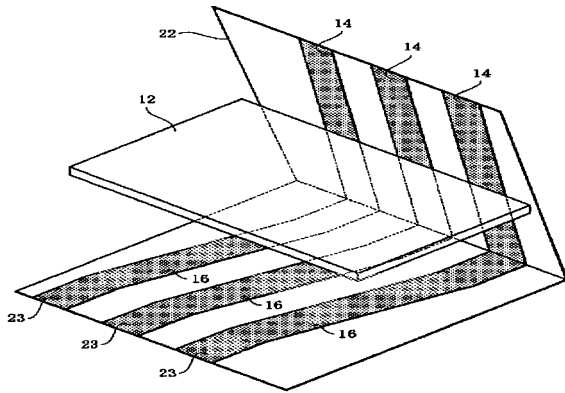
【図7】



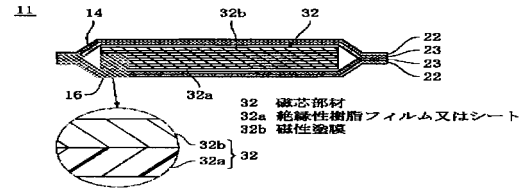
【図8】



【図9】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 土田 隆
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社ＲＦ－ＩＤ事業センタ
ー内

(72)発明者 八幡 誠朗
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱
マテリアル株式会社ＲＦ－ＩＤ事業センタ
ー内
Ｆターム(参考) 2C005 MA15 MA31 TA22
5B058 CA15 KA01 KA04 KA24